

Белорусский государственный университет



Проректор по учебной работе
_____ А.Л. Толстик

Регистрационный № УД- 458 /уч.

ГИДРОЭКОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 02 02 Гидрометеорология

2015 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 02.02-2013 и Учебного плана УВО G 31-148/уч.

СОСТАВИТЕЛИ:

П.С. Лопух – заведующий кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета, доктор географических наук, профессор;

Е.В. Логинова – доцент кафедры общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.А. Митрахович – доцент кафедры физической географии мира и образовательных технологий Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

В.Н. Киселев – заведующий кафедрой физической географии Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка» доктор географических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой общего землеведения Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 27 января 2015 г.);

Учебно-методической комиссией географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 28 апреля 2015 года)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основой целью изучения учебной дисциплины «Гидроэкология» является изучение населения гидросферы во взаимосвязи с окружающей средой, а также знакомство с биологическими явлениями в водоемах, происходящими в результате взаимосвязи живых компонентов друг с другом и с неживой природой. Таким образом, гидроэкология знакомит студентов с экологическими аспектами той части биосферы, которая лежит в пределах водной оболочки Земли. При изучении гидроэкологии студенты используют и одновременно закрепляют знания по зоологии, ботанике, микробиологии, физиологии, биогеографии, экологии.

Учебная дисциплина «Гидроэкология» ставит задачу знакомства студентов с научными основами водных экосистем и их рационального использования.

После окончания изучения дисциплины студенты должны знать видовой состав, жизненные формы населения гидросферы и экологические основы жизнедеятельности гидробионтов, а также иметь представление о водных экосистемах и их продуктивности, о роли внутриводоемных процессов в формировании качества воды и охране биогидросферы.

Основная задача дисциплины – вооружить студентов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для научного формирования системы взглядов на раскрытие явлений и процессов, происходящих в гидросфере, правильного понимания актуальности проблем и экологической опасности природе и человеку в связи с негативными сторонами развития научно-технической революции.

Данная учебная дисциплина органически связана с курсами «Гидрохимия», «Гидробиология» и «Гидрология».

Студент должен знать:

- основные законы и принципы гидроэкологии;
- научные основы мониторинга гидросферы;
- правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения водоснабжения, защиты гидросферы;
- основные гидробионты как индикаторы качества вод.

уметь:

- вести отбор проб воды, грунтов, фиксировать образцы для последующего определения численности и видового состава планктонных организмов и бентоса;
- определять видовой состав основных гидробионтов, составлять гербарий макрофитов;
- рассчитать биомассу и продуктивность основных групп гидробионтов;
- составить карту зарастания водоема или его части;

владеть:

- основными методами качественной оценки природных вод;
- методами расчета индекса загрязненности вод.

Форма получения высшего образования – дневная, очная. Занятия проводятся в весеннем семестре на втором курсе обучения.

На изучение учебной дисциплины «Гидроэкология» отводится всего 62 часа, из них 40 аудиторных часов. Примерное распределение по видам занятий: 26 часов лекции; 10 часов практические занятия, 4 часа семинарские занятия. Итоговый контроль знаний рекомендуется проводить в форме зачета.

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в предмет.

Введение в предмет. Место гидроэкологии среди наук гидрологического цикла. Предмет, цель, задачи и методы исследования. История развития науки. Связь с другими естественными науками. Основы водного законодательства Республики Беларусь, стран СНГ, США, Евросоюза

Гидросфера, круговорот веществ и энергии в ней. Биотический круговорот. Основные законы и принципы гидроэкологии. Водные ресурсы планеты. Основные понятия экологических систем. Биогеохимический круговорот в гидросфере. Круговорот основных неорганических и органических веществ. Экологические законы – закон минимума, толерантности, биогенной миграции атомов, конкурентного исключения. Принцип Реди. Концепция лимитирующих факторов.

Структура сообщества гидробионтов и особенности их биологии в связи с выполняемыми функциями в гидросфере.

2. Антропогенное воздействие на гидросферу и здоровье человека.

Использование пресной воды. Источники загрязнения водной среды. Антропогенные воздействия на водные экосистемы и организм человека

3. Экологическая безопасность. Методы защиты гидроэкосистем.

Управление системами водоснабжения и очистки сточных вод.

Экологическая безопасность. Понятия экологической безопасности. Источники и последствия загрязнения. Продукты, получаемые из природных и искусственных водных объектов. Гидроэкология и качество продуктов питания

Методы защиты. Защита гидросферы. Методы и средства защиты водоемов от сточных вод. Системы водоснабжения – прямоточная, обратная и оборотно-последовательная. Очистка воды и водоподготовка. Очистные сооружения. Автоматизация управления системами водоснабжения. Экология и экономика природопользования

4. Гидроэкологический мониторинг. Экологическая экспертиза.

Основные понятия, типы и виды мониторинга. Особенности экологического мониторинга водных объектов. Системы водного мониторинга СССР, Республики Беларусь, Российской Федерации и других стран СНГ. Национальная система мониторинга Республики Беларусь. Экологический контроль. Система государственных наблюдений за качеством водной среды. Информационное обеспечение мониторинга. Экологический паспорт водоема. Средства измерения экологического состояния гидросферы. Задачи и объем экологической экспертизы. Организация экологической экспертизы.

5. Нормирование качества водной среды.

Понятие ПДК, ПДВ, ОБУВ, ВДК. Классификации загрязняющих веществ. Комплексное, сочетанное и комбинированное действие химических веществ на

организм человека и биоту. Токсичность и методы ее определения. Общественный мониторинг. Чрезвычайные ситуации. ИЗВ. Классификации качества воды.

6. Государственный водный кадастр.

Принципы установления гидрологических постов.

Государственный водный кадастр. Виды наблюдений за качеством вод. Организация сети пунктов наблюдений за качеством вод. Гидрологические, гидрохимические и гидробиологические наблюдения. Классификация пунктов сети мониторинга.

7. Общие и суммарные показатели качества вод.

Вода как среда обитания. Химические свойства и строение молекулы воды. Общая минерализация, основные ионы. Электропроводность. Температура воды. Взвешенные вещества. Органолептические показатели (вкус, цветность, мутность, прозрачность). Водородный показатель. Окислительно-восстановительный потенциал. Растворенный кислород. Жесткость. Окисляемость. БПК.

8. Неорганические и органические вещества в водных экосистемах.

Неорганические вещества. Классификация неорганических веществ. Источники поступления, поведение в водоеме, воздействие на организмы основных веществ (натрий, калий, кальций, магний, кремний, углерод, азот, фосфор, сера, фтор, хлор, металлы и другие вещества).

Органические вещества. Классификация органических веществ. Источники поступления, поведение в водоеме, воздействие на организмы основных веществ (нефтепродукты, органический углерод, бензол, фенолы, спирты, органические кислоты, гумусовые вещества, органический азот, органическая сера, СПАВ, лигнин, пестициды, ПХБ и другие вещества).

9. Биологические загрязнения водной среды.

Развитие основных групп гидробионтов и их эколого-географическая характеристика. Понятие о первичной и вторичной продукции. Особенности деструкции органического вещества в поверхностных водах. Биологическая продуктивность.

Фитопланктон. Зоопланктон. Бентос. Влияние на экосистемы водоемов. Связь зоо- и фитопланктона в природных водах.

Бактериопланктон. Бактериальное загрязнение водной среды. Классификации качества воды по биологическим показателям.

Высшая водная растительность. Зарастание водоемов. Природные индикаторы качества воды.

Биологические индексы (Кольквитца, Маргалефа, Драчева и др.)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер темы, раздела	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практи- ческие занятия	Семи- нарские занятия	Лабора- торные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в предмет	4						Устный опрос
2	Антропогенное воздействие на гидросферу и здоровье человека.	4		2				Устный опрос, контроль- ная работа
3	Экологическая безопасность. Методы защиты гидроэкосистем. Управление системами водоснабжения и очистки сточных вод.	2						Устный опрос
4	Гидроэкологический мониторинг. Экологическая экспертиза.	2		2				Контроль- ная работа
5	Нормирование качества водной среды	4	2					Устный опрос, расчетная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Государственный водный кадастр. Принципы установления гидрологических постов.	2						Устный опрос
7	Общие и суммарные показатели качества вод	2	2					Устный опрос, практическая работа
8	Неорганические и органические вещества в водных экосистемах.	4	2					Устный опрос, практическая работа
9	Биологические загрязнения водной среды	2	4					Устный опрос, тест, практическая работа

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Логинова, Е.В., Лопух, П.С. Гидроэкология (курс лекций). – Минск: БГУ, 2012. – 350 с., электронный ресурс.
2. Митрахович, П.А. Гидробиология. – Минск: БГУ, 2008. – 108 с., электронный ресурс.
3. Яцык А.В. Экологические основы рационального водопользования. – Киев: Генеза, 1997. – 526 с.
4. Биологический энциклопедический словарь / Под ред. М.С. Гилярова. – Москва: Мир, 1986. – 831 с.
5. Одум, Ю. Основы экологии. – Москва: Мир, 1982. – 786 с.
6. Романенко, В. Д. Основы гидроэкологии. – Киев: Обереги, 2001. – 728 с.
7. Ботвинков, В.М. и др. Гидроэкология на внутренних водных путях. – Новосибирск, 2012. – 527 с.

Дополнительная

8. Проблемы гидроэкологии на рубеже веков. – Санкт-Петербург: Изд-во ЗИН РАН, 2000. – 242 с.
9. Реймес, Н.Ф. Экология (теория, законы, принципы, правила, гипотезы). – Москва: Россия молодая, 2006. – 526 с.
10. Марьин, В.К., Усманов, В.В., Питулин, А.И. Экологический мониторинг производственной и окружающей среды. – Пенза: ПТИ, 1997. – 106 с.
11. Яцык, А.В. Гидроэкология. – Киев: Урожай, 1992. – 192 с.
12. Андронова, М.М., Медиоланская, М.М., Пашичева, Н.Н. Водная экология. Лабораторный практикум. – Москва: 2003. – 63 с.
13. Кутолин, С.А., Писиченко, Г.М. Химия и микробиология воды. – Новосибирск, 2002. – 196 с.
14. Фелленберг, Г. Загрязнение окружающей среды. Введение в экологическую химию. – Москва: 1997. – 197 с.
15. Шитиков, В.К. и др. Количественная гидроэкология. – Тольятти: 2003. – 203 с.

Средства используемых средств диагностики

Для диагностики знаний студентов рекомендуется использовать следующие средства и формы контроля:

- устный опрос;
- расчетные работы;
- тесты;
- практические работы;
- зачет.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа по гидроэкологии осуществляется под контролем преподавателя в соответствии с принятой программой, обеспечивается учебно-методическими материалами и учебниками. При этом применяются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- индивидуальные расчетные работы;
- комплексная характеристика экологического состояния озер Республики Беларусь;
- характеристика устойчивости экосистем озер к антропогенной нагрузке.

1. Примеры комплексных контрольных заданий

Каждым студентом выполняется индивидуальное контрольное задание по расчету индекса загрязнения воды, расчет степени загрязнения экосистемы водоема (по выбору), а также расчет устойчивости экосистемы озёр района (по списку).

2. Примерный список проверочных вопросов

1. Гидроэкология как наука. История гидроэкологии.
2. Основные экологические законы.
3. Экологические основы охраны гидросферы.
4. Использование водных ресурсов в энергетике и сельском хозяйстве.
5. Экологические основы очистки воды.
6. Экологические основы питьевого водоснабжения.
7. Источники загрязнения вод. Понятие о различных видах загрязнения.
8. Абиотические и биотические факторы развития водных экосистем.
9. Борьба с вредным воздействием вод.
10. Устойчивость гидробионтов к химическому составу воды и к загрязнению.
11. Государственный водный кадастр.
12. Основные способы очистки сточных вод и их характеристика.
13. Классификации качества воды и их применение.
14. Круговорот воды в природе и его роль в формировании ресурсов пресных вод.
15. Техногенные преобразования водоемов.
16. Водопользование и водопотребление. Специфика различных систем водоснабжения.
17. Водные ресурсы Беларуси, их использование и охраны.
18. Санитарная охрана водоемов.
19. Гидросфера и ее состав. Происхождение гидросферы.
20. Эвтрофирование водоемов.
21. Общая характеристика водных ресурсов мира и России, их охрана.
22. Использование водных ресурсов водным транспортом, в рыбном хозяйстве и рекреации.
23. Гидрохимические классификации качества воды.
24. Процесс самоочищения водоемов.
25. Водные ресурсы, их значение и роль в природе и хозяйстве.
26. Бактериальное загрязнение вод и его значение.
27. Циклы биогенных элементов и кислорода в водных экосистемах.
28. Значение морфологии котловин, гидрохимических и гидрологических показателей в устойчивости водоемов к загрязнению.
29. Характеристика основных неорганических загрязняющих веществ.

30. Понятие «экологическая система». Потоки и связи в водных экосистемах.

31. Характеристика основных видов органических загрязняющих веществ.
32. Руслловые процессы в водоемах.
33. Основные источники загрязнения, их характеристика.
34. Понятие об устойчивости водных экосистем.
35. Общие показатели качества вод.
36. Приспособляемость гидробионтов к окружающей среде.
37. ПДК: достоинства и недостатки.
38. Гидробиологические показатели водных объектов.
39. Пищевые сети в водоемах. Биологическая продуктивность, продукция.
40. НСМОС Республики Беларусь.
41. Основные группы гидробионтов. Гидробионты пресных вод.
42. Индексы загрязнения воды.
43. Экологические основы природопользования.
44. Влияние загрязнения воды на здоровье человека.
45. Мониторинг окружающей среды, принципы и история.
46. Экологическая безопасность. Понятие антропогенного воздействия.
47. Метод биоиндикации. Биотические индексы.

3. Примеры тестовых вопросов

Из каких наук состоит биоэкология:

- А) Экология экосистем, экология биосферы, экология сообществ;
- Б) Экология видов, экология сообществ и экология биоценозов;
- В) Экология видов, экология экосистем, эволюционная экология;
- Г) Экология биоценозов, экология экосистем, экология биосферы.

Что из ниже перечисленного НЕ является задачей гидроэкологии:

- 1) Выявление природных и антропогенных факторов, воздействующих на гидроэкосистемы;
- 2) Оценка экологического состояния водных объектов по различным показателям;
- 3) Оценка действующей системы мониторинга за состоянием водной среды;
- 4) Оценка русловых процессов в условиях антропогенного воздействия;
- 5) Решение задач по предотвращению и ликвидации ситуаций природного и техногенного характера;
- 6) Оценка экономических и социальных последствий.

В каком регионе Земного шара безвозвратное водопотребление, отнесенное к стоку рек, наибольшее:

- 1) Северная Америка; 2) Азия; 3) Европа; 4) Африка; 5) Южная Америка.

Какой из перечисленных уровней не относится к уровням организации материального мира:

- 1) физико-химическая; 2) экологическая; 3) биологическая; 4) социальная; 5) техническая.

Что не относится к водопотреблению:

- 1) Рыболовство; 2) Промышленность; 3) Рекреация; 4) Сельское хозяйство.

Какая зарубежная страна обладает наибольшим гидропотенциалом:

- 1) Заир; 2) США; 3) Бразилия; 4) Канада; 5) Колумбия.

Как называются рыбы, ведущие оседлый образ жизни:

- 1) Оседлые; 2) Жилые; 3) Полонные; 4) Туводные; 5) Аборигенные.

Что не относится к параметрической классификации загрязнений:

- 1) Электромагнитное; 2) Минеральное; 3) Тепловое; 4) Шумовое; 5) Световое.

Мероприятия по защите водосборов:

- 1) Лесомелиорация; 2) Распашка лесополос; 3) Ветроломы; 4) Водоохранные полосы; 5) Заболачивание.

Кто является плательщиком за использованную воду:

- 1) Граждане и предприятия;
- 2) Предприятия и ЧП;
- 3) Юридические лица, независимо от форм собственности, и граждане;
- 4) Юридические лица, независимо от форм собственности.

Когда впервые термин «мониторинг» был применен относительно окружающей среды:

- 1) В 1968 году; 2) В 1973 году; 3) В 1972 году; 4) В 1976 году.

Что такое импактный мониторинг?

- 1) Мониторинг на охраняемых территориях;
- 2) Мониторинг чрезвычайных ситуаций;
- 3) Мониторинг на ПРТС;
- 4) Мониторинг воздействий.

По Венецианской системе природные воды делятся на:

- 1) пресные, солоноватые, соленые;
- 2) очень пресные, пресные, солоноватые, соленые;
- 3) очень пресные, пресные, с повышенной минерализацией, солоноватые, рассолы;
- 4) пресные, миксогалинные, олигогалинные, мезогалинные, полигалинные, эугалинные, гипергалинные.

Санитарно-гигиенические показатели качества воды характеризуют:

- 1) состав и свойства, определяющие пригодность воды для использования человеком;
- 2) состава и свойств, определяющие пригодность воды для хозяйственно-питьевого и коммунального водоснабжения;
- 3) состава и свойств, определяющие пригодность воды для использования человеком или в качестве среды для обитания некоторых видов фауны (в первую очередь, промысловых рыб);
- 4) состава и свойств, определяющие пригодность воды для использования в качестве объекта рекреации.

Пелагиаль океана делится на:

- 1) Эпипелагиаль, батипелагиаль, абиссаль;
- 2) Эпипелагиаль, батипелагиаль, абиссопелагиаль, ультраабиссопелигиаль;

- 3) Эпипелагеаль, батипелагеаль, абиссопелагиаль;
- 4) Эпипелагеаль, батипелагеаль, ультраабиссопелагиаль.

С точки зрения А.Ленинджера в число необходимых элементов не входят:

- 1) Медь; 2) Мышьяк; 3) Алюминий; 4) Селен; 5) Бор; 6) Литий.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложение об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Гидрохимия	Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии	Нет	
2. Гидрология	Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии	Нет	
3. Гидробиология	Кафедра физической географии мира и образовательных технологий	Нет	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____/____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
 общего землеведения и гидрометеорологии БГУ
 (протокол № ____ от _____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой
 д.г.н., профессор _____ П.С. Лопух

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета
 д.г.н., доцент _____ Д.Л. Иванов